

UNITED STATES PATENT & TRADEMARK OFFICE

Re: Application of: **Johann ENGELHARDT**
Serial No.: To Be Assigned
Filed: Herewith
For: **APPARATUS FOR SPECTRAL SELECTION AND
DETECTION OF A LIGHT BEAM, AND SCANNING
MICROSCOPE**

LETTER RE: PRIORITY

Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

August 20, 2003

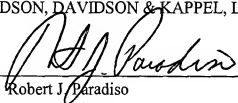
Sir:

Applicant hereby claims priority of German Application Serial No. 102 38 100.3, filed August 21, 2002. A certified priority document is enclosed.

Respectfully submitted,

DAVIDSON, DAVIDSON & KAPPEL, LLC

By


Robert J. Paradiso
Reg. No. 41,240

Davidson, Davidson & Kappel, LLC
485 Seventh Avenue, 14th Floor
New York, New York 10018
(212) 736-1940



Prioritätsbescheinigung über die Einreichung einer Patentanmeldung

Aktenzeichen: 102 38 100.3

Anmeldetag: 21. August 2002

Anmelder/Inhaber: Leica Microsystems Heidelberg GmbH,
Mannheim/DE

Bezeichnung: Vorrichtung zur spektralen Selektion und
Detektion eines Lichtstrahls und Scanmikroskop

IPC: G 02 B, G 01 J

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 08. Mai 2003
Deutsches Patent- und Markenamt
Der Präsident
Im Auftrag

Dzierzon

**Vorrichtung zur spektralen Selektion und Detektion eines Lichtstrahls
und Scanmikroskop**

5

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur Selektion und Detektion mindestens zweier Spektralbereiche eines Lichtstrahls mit einem Mittel zum spektralen Auffächern des Lichtstrahles, mit in ihrer Position veränderbaren Mitteln zum Ausblenden eines ersten Spektralbereichs und zur Reflexion mindestens
10 eines Teils des nicht ausgeblendeten Spektralbereichs und mit einer Detektionseinrichtung, die Mittel zur Detektion des ersten und Mittel zur Detektion des reflektierten Spektralbereichs umfasst.

Weiterhin betrifft die Erfindung ein Scanmikroskop mit einer Vorrichtung zur Selektion und Detektion mindestens zweier Spektralbereiche eines
15 Lichtstrahls mit einem Mittel zum spektralen Auffächern des Lichtstrahles, mit in ihrer Position veränderbaren Mitteln zum Ausblenden eines ersten Spektralbereichs und zur Reflexion (evtl. verallgemeinern, z.B. ablenken) mindestens eines Teils des nicht ausgeblendeten Spektralbereichs und mit einer Detektionseinrichtung, die Mittel zur Detektion des ersten und Mittel zur
20 Detektion des reflektierten Spektralbereichs umfasst.

Eine Vorrichtungen zur Selektion und Detektion mindestens zweier Spektralbereiche eines Lichtstrahls ist aus der Deutschen Offenlegungsschrift DE 43 30 347 A1 bekannt. Die Vorrichtung mit einer Selektionseinrichtung und einer Detektionseinrichtung ist zur zuverlässigen gleichzeitigen Selektion und

- Detektion unterschiedlicher Spektralbereiche bei hoher Ausbeute und bei einfachster Konstruktion derart ausgestaltet, dass die Selektionseinrichtung Mittel zur spektralen Zerlegung des Lichtstrahles und Mittel einerseits zum Ausblenden eines ersten Spektralbereichs und andererseits zur Reflexion
- 5 zumindest eines Teils des nicht ausgeblendeten Spektralbereichs und die Detektionseinrichtung einen im Strahlengang des ausgeblendeten ersten Spektralbereichs angeordneten ersten Detektor und einen im Strahlengang
- des reflektierten Spektralbereichs angeordneten zweiten Detektor umfasst.

- DE 199 02 625 A1 ist eine Vorrichtung zur gleichzeitigen Detektion mehrerer
- 10 Spektralbereiche eines Lichtstrahls, insbesondere zur Detektion des Lichtstrahls eines Laserscanners im Detektionsstrahlengang eines Konfokalmikroskops, bekannt. Die Vorrichtung ist zur Realisierung eines einfachen Aufbaus bei geringer Baugröße und unter Vermeidung des Defokussiereffektes gekennzeichnet durch eine Anordnung (3) zum spektralen
- 15 Auffächern des Lichtstrahls und eine Anordnung zur Aufspaltung des aufgefächerten Strahls aus der Dispersionsebene heraus in Spektralbereiche und anschließenden Detektion der aufgespaltenen Spektralbereiche.

- Aus der Deutschen Offenlegungsschrift DE 100 06 800 A1 ist eine Vorrichtung zur Selektion und Detektion mindestens eines Spektralbereichs eines spektral
- 20 aufgefächerten Lichtstrahls, vorzugsweise im Strahlengang eines konfokalen Rastermikroskops bekannt, wobei der aufgefächerte Lichtstrahl in einer Fokallinie fokussierbar ist, ist zur überlappungsfreien Detektion des spektral aufgefächerten Lichtstrahls der selektierten Spektralbereiche bei einer erhöhten Anzahl von Detektoren und einer fehlertoleranten Anordnung
- 25 dadurch gekennzeichnet, dass im aufgefächerten Lichtstrahl ein den Lichtstrahl zu einem Detektor reflektierendes und/oder brechendes optisches Bauteil angeordnet ist, dessen optisch wirksamer Bereich sich entlang der Oberfläche verkleinert oder vergrößert, so dass durch Ausrichtung des Bauteils zur Fokallinie und die sich daraus ergebende Überdeckung von
- 30 Fokallinie und Oberfläche der zum Detektor gelangende Spektralbereich definierbar ist.

In der Scanmikroskopie wird eine Probe mit einem Lichtstrahl beleuchtet, um das von der Probe emittierte Reflexions- oder Fluoreszenzlicht zu beobachten. Der Fokus eines Beleuchtungslichtstrahles wird mit Hilfe einer steuerbaren Strahlableinrichtung, im Allgemeinen durch Verkippen zweier Spiegel, in
5 einer Objektebene bewegt, wobei die Ablenkachsen meist senkrecht aufeinander stehen, so dass ein Spiegel in x-, der andere in y-Richtung ablenkt. Die Verkipfung der Spiegel wird beispielsweise mit Hilfe von
- Galvanometer-Stellelementen bewerkstelligt. Die Leistung des vom Objekt kommenden Lichtes wird in Abhängigkeit von der Position des Abtaststrahles
10 gemessen. Üblicherweise werden die Stellelemente mit Sensoren zur Ermittlung der aktuellen Spiegelstellung ausgerüstet.

Speziell in der konfokalen Scanmikroskopie wird ein Objekt mit dem Fokus eines Lichtstrahles in drei Dimensionen abgetastet. Ein konfokales Rastermikroskop umfasst im Allgemeinen eine Lichtquelle, eine
15 Fokussieroptik, mit der das Licht der Quelle auf eine Lochblende – die sog. Anregungsblende - fokussiert wird, einen Strahlteiler, eine Strahlableinrichtung zur Strahlsteuerung, eine Mikroskopoptik, eine Detektionsblende und die Detektoren zum Nachweis des Detektions- bzw. Fluoreszenzlichtes. Das Beleuchtungslicht wird über einen Strahlteiler
20 eingekoppelt. Das vom Objekt kommende Fluoreszenz- oder Reflexionslicht gelangt über die Strahlableinrichtung zurück zum Strahlteiler, passiert diesen, um anschließend auf die Detektionsblende fokussiert zu werden, hinter der sich die Detektoren befinden. Detektionslicht, das nicht direkt aus der Fokusregion stammt, nimmt einen anderen Lichtweg und passiert die
25 Detektionsblende nicht, so dass man eine Punktinformation erhält, die durch sequentielles Abtasten des Objekts zu einem dreidimensionalen Bild führt. Meist wird ein dreidimensionales Bild durch schichtweise Bilddatennahme erzielt, wobei die Bahn des Abtastlichtstrahles auf bzw. in dem Objekt idealer Weise einen Mäander beschreibt. (Abtasten einer Zeile in x-Richtung bei
30 konstanter y-Position, anschließend x-Abtastung anhalten und per y-Verstellung auf die nächste abzutastende Zeile schwenken und dann, bei konstanter y-Position, diese Zeile in negative x-Richtung abtasten u.s.w.). Um

eine schichtweise Bilddatennahme zu ermöglichen, wird der Proben­ tisch oder das Objektiv nach dem Abtasten einer Schicht verschoben und so die nächste abzutastende Schicht in die Fokusebene des Objektivs gebracht.

Die bereits erwähnte Offenlegungsschrift DE 43 30 347 A1 offenbart, dass
5 durch Kaskadierung der Vorrichtung eine Selektion und Detektion auch in mehr als zwei Spektralbereichen möglich ist. Die Vorrichtung, die aus der DE 199 02 625 A1 bekannt ist, gibt eine geschickte Anordnung der Spiegelblenden an, die eine Selektion und Detektion in vier Spektralbereichen ermöglicht. Eine weitere Kaskadierung dieser Vorrichtung ist aufwendig und
10 nur mit Inkaufnahme einer Verschlechterung des spektralen Auflösungsvermögens möglich.

Es ist daher Aufgabe der vorliegenden Erfindung eine Vorrichtung zur Selektion und Detektion mehrerer Spektralbereiche eines Lichtstrahls anzugeben, die bei hoher mechanischer Stabilität und Zuverlässigkeit die
15 Selektion und Detektion einer höheren Anzahl von Spektralbereichen eines Lichtstrahles ermöglicht.

Diese Aufgabe wird durch eine Vorrichtung gelöst, die dadurch gekennzeichnet ist, dass Fokussiermittel zum Fokussieren des spektral aufgespaltenen Lichtstrahles zu einer Fokuslinie vorgesehen sind und dass
20 die Detektionseinrichtung in einer zur Fokuslinie senkrechten Ebene angeordnet ist, wobei die Mittel zum Ausblenden eines ersten Spektralbereichs und zur Reflexion mindestens eines Teils des nicht ausblendeten Spektralbereichs parallel zur Fokuslinie in ihrer Position veränderbar sind.

25 Es ist außerdem Aufgabe der Erfindung ein Scanmikroskop anzugeben, mit dem es möglich ist, einen von der Probe ausgehenden Detektionslichtstrahl bei hoher mechanischer Stabilität und Zuverlässigkeit in einer höheren Anzahl von Spektralbereichen analysieren zu können.

Diese Aufgabe wird durch ein Scanmikroskop gelöst, das dadurch
30 gekennzeichnet ist, dass Fokussiermittel zum Fokussieren des spektral aufgespaltenen Lichtstrahles zu einer Fokuslinie vorgesehen sind und dass

die Detektionseinrichtung in einer zur Fokuslinie senkrechten Ebene angeordnet ist, wobei die Mittel zum Ausblenden eines ersten Spektralbereichs und zur Reflexion mindestens eines Teils des nicht ausgeblendeten Spektralbereichs parallel zur Fokuslinie in ihrer Position
5 veränderbar sind.

Die Erfindung hat den Vorteil, dass bei reduzierter Baugröße die Selektion und Detektion in einer höhern Anzahl von Spektralbereichen bei großer mechanischer Zuverlässigkeit und Stabilität ermöglicht ist.

In einer bevorzugten Ausgestaltung ist die Detektionseinrichtung ringförmig um
10 die Mittel zum Ausblenden eines ersten Spektralbereichs und zur Reflexion mindestens eines Teils des nicht ausgeblendeten Spektralbereichs angeordnet.

Die Mittel zum Ausblenden eines ersten Spektralbereichs und zur Reflexion mindestens eines Teils des nicht ausgeblendeten Spektralbereichs sind
15 vorzugsweise parallel zur Fokuslinie in ihrer Position veränderbar. Vorzugsweise ist hierzu zumindest ein motorischer Antrieb vorgesehen, der beispielsweise als Elektromotor ausgeführt sein kann. In einer besonders bevorzugten Ausgestaltung ist jedem Mittel zum Ausblenden eines ersten Spektralbereichs und zur Reflexion mindestens eines Teils des nicht
20 ausgeblendeten Spektralbereichs ein motorischer Antrieb zugeordnet. Ganz besonders vorteilhaft ist eine Ausgestaltung bei der die motorischen Antriebe in mindestens einer Ebene angeordnet sind, die parallel zu der zur Fokuslinie senkrechten Ebene ist. Diese Ausgestaltung weist vorzugsweise eine Schichtstruktur auf, bei der die Mittel zum Ausblenden eines ersten
25 Spektralbereichs und zur Reflexion mindestens eines Teils des nicht ausgeblendeten Spektralbereichs, die Mittel zur Detektion und die motorischen Antriebe in verschiedenen Schichten angeordnet sind.

In einer Variante verschieben die motorischen Antriebe die Mittel zum Ausblenden eines ersten Spektralbereichs und zur Reflexion mindestens
30 eines Teils des nicht ausgeblendeten Spektralbereichs über Antriebsstangen oder Antriebsrohre, die vorzugsweise gekröpft sind. Die gekröpfte Ausführung

ermöglicht eine Anordnung der Mittel zum Ausblenden eines ersten Spektralbereichs und zur Reflexion mindestens eines Teils des nicht ausgeblendeten Spektralbereichs in der Nähe der Fokallinie, ohne dass es bei der Anordnung der zugehörigen motorischen Antriebe zu Platzproblemen
5 kommt. In einer bevorzugten Ausgestaltung dienen die Antriebsstangen oder Antriebsrohre gleichzeitig zur Führung. Es können auch reine Führungselemente vorgesehen sein.

- In einer anderen Variante sind Gewindespindeln zur Übertragung der Antriebsenergie vorgesehen.

10 Vorzugsweise sind die Mittel zum Ausblenden eines ersten Spektralbereichs und zur Reflexion mindestens eines Teils des nicht ausgeblendeten Spektralbereichs derart versetzt angeordnet, dass eine Kollision ausgeschlossen ist. In einer besonderen Ausführung sind die Mittel zum Ausblenden eines ersten Spektralbereichs und zur Reflexion mindestens
15 eines Teils des nicht ausgeblendeten Spektralbereichs Spiegelblenden. Vorzugsweise sind diese als verspiegelte Halbzylinder ausgebildet, die in die Antriebsrohre einfügbar sind.

Die Mittel zum Ausblenden eines ersten Spektralbereichs und zur Reflexion mindestens eines Teils des nicht ausgeblendeten Spektralbereichs sind
20 vorzugsweise im Bereich der Fokallinie angeordnet, wodurch eine hohe spektrale Auflösung gewährleistet ist.

Ganz besonders effizient ist eine Vorrichtung, die 26 Spiegelblenden 9 Mittel zur Detektion beinhaltet. Vorzugsweise sind die Mittel zur Detektion Photomultiplier.

25 In einer besonders bevorzugten Ausführung sind die Mittel zur Detektion in einem ringförmigen Chassis angeordnet, das vorzugsweise senkrecht zur Rohrachse angeordnete Trägerböden aufweist, an denen die motorischen Antriebe befestigbar sind und das eine Öffnung für den Lichtstrahl aufweist.

In der Zeichnung ist der Erfindungsgegenstand schematisch dargestellt und
30 wird anhand der Figuren nachfolgend beschrieben, wobei gleich wirkende Bauteile mit denselben Bezugszeichen versehen sind. Dabei zeigt:

- Fig. 1 ein erfindungsgemäßes konfokales Scanmikroskop und
Fig. 2 ein Ablaufschema des erfindungsgemäßen Verfahrens.

Fig. 1 zeigt schematisch ein erfindungsgemäßes konfokales Scanmikroskop.
5 Das Scanmikroskop beinhaltet eine Lichtquelle 1, die als Laser 3 ausgeführt ist. Der von dem Laser 3 emittierte Beleuchtungslichtstrahl 5 wird nach dem
Passieren einer Anregungsblende 27 von einem Hauptstrahlteiler 7 zu einer
Strahlableitvorrichtung 9, die einen kardanisch aufgehängten Scanspiegel 11
beinhaltet, reflektiert und von der Strahlableitvorrichtung 9 durch die
10 Scanoptik 13, die Tubusoptik 15 und das Objektiv 17 über bzw. durch die
Probe 19 geführt. Der von der Probe 19 ausgehende Detektionslichtstrahl 21
gelangt auf demselben Lichtweg über die Strahlableitvorrichtung 9 zurück
zum Hauptstrahlteiler 7, passiert diesen und trifft nach Passieren der
Detektionsblende 23 auf die Vorrichtung 25 zur Selektion und Detektion
15 mindestens zweier Spektralbereiche. In der Zeichnung ist der
Beleuchtungslichtstrahl 5 mit einer durchgezogenen Linie dargestellt, während
das von der Probe 19 ausgehende Detektionslichtstrahl 21 gestrichelt
dargestellt ist.

Fig. 2 zeigt eine Vorrichtung 25 zur Selektion und Detektion mindestens
20 zweier Spektralbereiche eines Lichtstrahls 27 mit einem Mittel 29 zum
spektralen Auffächern des Lichtstrahls, das als Prisma 31 ausgeführt ist. Die
Vorrichtung beinhaltet ein Fokussiermittel 33 zum Fokussieren des spektral
aufgespaltenen Lichtstrahls zu einer Fokuslinie 35, die als Linsensystem 37
ausgestaltet ist. Im Bereich der Fokuslinie 35 sind Mittel 39 zum Ausblenden
25 eines ersten Spektralbereichs und zur Reflexion mindestens eines Teils des
nicht ausgeblendeten Spektralbereichs angeordnet, die als Spiegelblenden 41
ausgeführt sind. Die Mittel 39 zum Ausblenden eines ersten Spektralbereichs
und zur Reflexion mindestens eines Teils des nicht ausgeblendeten
Spektralbereichs sind parallel zur Fokuslinie 35 verschiebbar. Zum
30 Verschieben sind motorische Antriebe 43 vorgesehen, die als Elektromotoren
45 ausgeführt sind, und die Spiegelblenden 41 über einen Spindeltrieb 47 und

über Antriebsstangen 49 bewegen. Die Antriebsstangen 49 sind gekröpft und in Führungsplatten 51 geführt. Die Vorrichtung beinhaltet außerdem eine Detektionseinrichtung 53 mit Detektoren 55 in einer zur Fokuslinie 35 senkrechten Ebene 57 angeordnet sind. Die motorischen Antriebe sind in
5 Parallelebenen 59, 61 angeordnet. Die Detektoren 55 sind in einem ringförmigen Chassis 63, in dem Trägerböden 65 vorgesehen sind, an denen die motorischen Antriebe 43 befestigt sind.

Fig. 3 zeigt eine Vorrichtung 25 zur Selektion und Detektion mindestens zweier Spektralbereiche eines Lichtstrahls 27 in einer Schnittzeichnung von
10 oben durch die zur Fokuslinie 35 senkrechten Ebene 57 in der die Detektoren 55 angeordnet sind. Von den Mitteln 39 zum Ausblenden eines ersten Spektralbereichs und zur Reflexion mindestens eines Teils des nicht ausgeblendeten Spektralbereichs sind aus Gründen der Übersichtlichkeit lediglich zwei schematisch eingezeichnet. Ebenso sind die Mittel 29 zum
15 spektralen Auffächern des Lichtstrahles und das Fokussiermittel 33 zum Fokussieren des spektral aufgespaltenen Lichtstrahles zu einer Fokuslinie 35 schematisch eingezeichnet.

Die Erfindung wurde in Bezug auf eine besondere Ausführungsform beschrieben. Es ist jedoch selbstverständlich, dass Änderungen und
20 Abwandlungen durchgeführt werden können, ohne dabei den Schutzbereich der nachstehenden Ansprüche zu verlassen.

Bezugszeichenliste:

	1	Lichtquelle
	3	Laser
5	5	Beleuchtungslichtstrahl
	7	Hauptstrahlteiler
	9	Spiegelblenden
	11	Scanspiegel
	13	Scanoptik
10	15	Tubusoptik
	17	Objektiv
	19	Probe
	21	Detektionslichtstrahl
	23	Detektionsblende
15	25	Vorrichtung
	27	Anregungsblende
	29	Mittel
	31	Prisma
	33	Fokussiermittel
20	35	Fokuslinie
	37	Linsensystem
	39	Mittel zum Ausblenden eines ersten Spektralbereichs und zur Reflexion mindestens eines Teils des nicht ausgeblendeten Spektralbereichs
	41	Spiegelblenden
25	43	motorischer Antrieb
	45	Elektromotor

	47	Spindeltrieb
	49	Antriebsstange
	51	Führungsplatte
	53	Detektionseinrichtung
5	55	Detektor
	57	Ebene
	61	Parallelebene
	63	Chassis
	65	Trägerboden

Patentansprüche

1. Vorrichtung zur Selektion und Detektion mindestens zweier Spektralbereiche eines Lichtstrahls mit einem Mittel zum spektralen Auffächern des Lichtstrahles, mit in ihrer Position veränderbaren Mitteln zum Ausblenden eines ersten Spektralbereichs und zur Reflexion mindestens eines Teils des nicht ausgeblendeten Spektralbereichs und mit einer Detektionseinrichtung, die Mittel zur Detektion des ersten und Mittel zur Detektion des reflektierten Spektralbereichs umfasst, dadurch gekennzeichnet, dass Fokussiermittel zum Fokussieren des spektral aufgespaltenen Lichtstrahles zu einer Fokuslinie vorgesehen sind und dass die Detektionseinrichtung in einer zur Fokuslinie senkrechten Ebene angeordnet ist, wobei die Mittel zum Ausblenden eines ersten Spektralbereichs und zur Reflexion mindestens eines Teils des nicht ausgeblendeten Spektralbereichs parallel zur Fokuslinie in ihrer Position veränderbar sind.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Detektionseinrichtung ringförmig um die Mittel zum Ausblenden eines ersten Spektralbereichs und zur Reflexion mindestens eines Teils des nicht ausgeblendeten Spektralbereichs angeordnet ist.
3. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Mittel zum Ausblenden eines ersten Spektralbereichs und zur Reflexion mindestens eines Teils des nicht ausgeblendeten Spektralbereichs drehbar gelagert sind.
4. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass zumindest ein motorischer Antrieb vorgesehen ist mit dem die Mittel zum Ausblenden eines ersten Spektralbereichs und zur Reflexion mindestens eines Teils des nicht ausgeblendeten Spektralbereichs in ihrer Position veränderbar sind.
5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch

gekennzeichnet, dass jedem Mittel zum Ausblenden eines ersten Spektralbereichs und zur Reflexion mindestens eines Teils des nicht ausgeblendeten Spektralbereichs ein motorischer Antrieb zugeordnet ist.

6. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 4 oder 5, dadurch gekennzeichnet, dass die motorischen Antriebe in mindestens einer Ebene
5 Angeordnet sind, die parallel zu der zur Fokushlinie senkrechten Ebene angeordnet sind.

7. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 4 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass die motorischen Antriebe die Mittel zum Ausblenden
10 eines ersten Spektralbereichs und zur Reflexion mindestens eines Teils des nicht ausgeblendeten Spektralbereichs über Antriebsstangen oder Antriebsrohre verschieben.

8. Vorrichtung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Antriebsstangen oder Antriebsrohre die gekröpft sind.
15 9. Vorrichtung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Antriebsstangen oder Antriebsrohre zur Führung dienen.

10. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 7 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass die Mittel zum Ausblenden eines ersten Spektralbereichs und zur Reflexion mindestens eines Teils des nicht
20 ausgeblendeten Spektralbereichs als verspiegelte Halbzylinder ausgebildet sind, die in die Antriebsrohre einfügbar sind.

11. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass die Mittel zum Ausblenden eines ersten Spektralbereichs und zur Reflexion mindestens eines Teils des nicht
25 ausgeblendeten Spektralbereichs derart versetzt angeordnet sind, dass eine Kollision vermieden ist.

12. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, dass die Mittel zum Ausblenden eines ersten Spektralbereichs und zur Reflexion mindestens eines Teils des nicht
30 ausgeblendeten Spektralbereichs Spiegelblenden sind.

13. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, dass die Mittel zum Ausblenden eines ersten Spektralbereichs und zur Reflexion mindestens eines Teils des nicht ausgeblendeten Spektralbereichs im Bereich der Fokusslinie angeordnet sind.
- 5 14. Vorrichtung nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, dass 26 Spiegelblenden vorgesehen sind.
15. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 14, dadurch gekennzeichnet, dass 9 Mittel zur Detektion vorgesehen sind.
- 10 16. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 15, dadurch gekennzeichnet, dass die Mittel zur Detektion Photomultiplier sind.
17. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 16, dadurch gekennzeichnet, dass die Mittel zur Detektion in einem ringförmige Chassis angeordnet sind.
18. Vorrichtung nach Anspruch 17, dadurch gekennzeichnet, dass die Mittel zur Detektion parallel zur Fokusslinie in das ringförmige Chassis einbringbar sind.
- 15 19. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 17 oder 18, dadurch gekennzeichnet, dass in dem ringförmigen Chassis Trägerböden vorgesehen sind, an denen die motorischen Antriebe befestigbar sind.
- 20 20. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 17 bis 19, dadurch gekennzeichnet, dass das Chassis eine Öffnung für den Lichtstrahl aufweist.
21. Scanmikroskop mit einer Vorrichtung zur Selektion und Detektion mindestens zweier Spektralbereiche eines Lichtstrahls mit einem Mittel zum spektralen Auffächern des Lichtstrahles, mit in ihrer Position veränderbaren Mitteln zum Ausblenden eines ersten Spektralbereichs und zur Reflexion mindestens eines Teils des nicht ausgeblendeten Spektralbereichs und mit einer Detektionseinrichtung, die Mittel zur Detektion des ersten und Mittel zur Detektion des reflektierten Spektralbereichs umfasst, dadurch gekennzeichnet, dass Fokussiermittel zum Fokussieren des spektral aufgespaltenen Lichtstrahles zu einer Fokusslinie vorgesehen sind und dass
- 25 30

die Detektionseinrichtung in einer zur Fokuslinie senkrechten Ebene angeordnet ist, wobei die Mittel zum Ausblenden eines ersten Spektralbereichs und zur Reflexion mindestens eines Teils des nicht ausgeblendeten Spektralbereichs parallel zur Fokuslinie in ihrer Position
5 veränderbar sind.

22. Scanmikroskop nach Anspruch 21, dadurch gekennzeichnet, dass der Lichtstrahl ein Detektionslichtstrahl ist.

23. Scanmikroskop nach Anspruch 21, dadurch gekennzeichnet, dass die Detektionseinrichtung ringförmig um die Mittel zum Ausblenden eines
10 ersten Spektralbereichs und zur Reflexion mindestens eines Teils des nicht ausgeblendeten Spektralbereichs angeordnet ist.

24. Scanmikroskop nach einem der Ansprüche 21 bis 23, dadurch gekennzeichnet, dass die Mittel zum Ausblenden eines ersten Spektralbereichs und zur Reflexion mindestens eines Teils des nicht
15 ausgeblendeten Spektralbereichs drehbar gelagert sind.

25. Scanmikroskop nach einem der Ansprüche 21 bis 24, dadurch gekennzeichnet, dass zumindest ein motorischer Antrieb vorgesehen ist mit dem die Mittel zum Ausblenden eines ersten Spektralbereichs und zur Reflexion mindestens eines Teils des nicht ausgeblendeten Spektralbereichs
20 in ihrer Position veränderbar sind.

26. Scanmikroskop nach einem der Ansprüche 21 bis 25, dadurch gekennzeichnet, dass jedem Mittel zum Ausblenden eines ersten Spektralbereichs und zur Reflexion mindestens eines Teils des nicht ausgeblendeten Spektralbereichs ein motorischer Antrieb zugeordnet ist.

25 27. Scanmikroskop nach einem der Ansprüche 25 oder 26, dadurch gekennzeichnet, dass die motorischen Antriebe in mindestens einer Ebene Angeordnet sind, die parallel zu der zur Fokuslinie senkrechten Ebene angeordnet sind.

28. Scanmikroskop nach einem der Ansprüche 25 bis 27, dadurch
30 gekennzeichnet, dass die motorischen Antriebe die Mittel zum Ausblenden

eines ersten Spektralbereichs und zur Reflexion mindestens eines Teils des nicht ausgeblendeten Spektralbereichs über Antriebsstangen oder Antriebsrohre verschieben.

29. Scanmikroskop nach Anspruch 28, dadurch gekennzeichnet, dass
5 die Antriebsstangen oder Antriebsrohre die gekröpft sind.

30. Scanmikroskop nach Anspruch 28, dadurch gekennzeichnet, dass
die Antriebsstangen oder Antriebsrohre zur Führung dienen.

31. Scanmikroskop nach einem der Ansprüche 28 bis 30, dadurch
gekennzeichnet, dass die Mittel zum Ausblenden eines ersten
10 Spektralbereichs und zur Reflexion mindestens eines Teils des nicht
ausgeblendeten Spektralbereichs als verspiegelte Halbzylinder ausgebildet
sind, die in die Antriebsrohre einfügbar sind.

32. Scanmikroskop nach einem der Ansprüche 21 bis 31, dadurch
gekennzeichnet, dass die Mittel zum Ausblenden eines ersten
15 Spektralbereichs und zur Reflexion mindestens eines Teils des nicht
ausgeblendeten Spektralbereichs derart versetzt angeordnet sind, dass eine
Kollision vermieden ist.

33. Scanmikroskop nach einem der Ansprüche 21 bis 32, dadurch
gekennzeichnet, dass die Mittel zum Ausblenden eines ersten
20 Spektralbereichs und zur Reflexion mindestens eines Teils des nicht
ausgeblendeten Spektralbereichs Spiegelblenden sind.

34. Scanmikroskop nach einem der Ansprüche 21 bis 33, dadurch
gekennzeichnet, dass die Mittel zum Ausblenden eines ersten
Spektralbereichs und zur Reflexion mindestens eines Teils des nicht
25 ausgeblendeten Spektralbereichs im Bereich der Fokuslinie angeordnet sind.

35. Scanmikroskop nach Anspruch 34, dadurch gekennzeichnet, dass
26 Spiegelblenden vorgesehen sind.

36. Scanmikroskop nach einem der Ansprüche 21 bis 35, dadurch
gekennzeichnet, dass 9 Mittel zur Detektion vorgesehen sind.

30 37. Scanmikroskop nach einem der Ansprüche 21 bis 36, dadurch

gekennzeichnet, dass die Mittel zur Detektion Photomultiplier sind.

38. Scanmikroskop nach einem der Ansprüche 21 bis 37, dadurch gekennzeichnet, dass die Mittel zur Detektion in einem ringförmigen Chassis angeordnet sind.

5 39. Scanmikroskop nach Anspruch 38, dadurch gekennzeichnet, dass die Mittel zur Detektion parallel zur Fokuslinie in das ringförmige Chassis einbringbar sind.

40. Scanmikroskop nach einem der Ansprüche 38 oder 39, dadurch gekennzeichnet, dass in dem ringförmigen Chassis Trägerböden vorgesehen sind, an denen die motorischen Antriebe befestigbar sind.

10

41. Scanmikroskop nach einem der Ansprüche 38 bis 40, dadurch gekennzeichnet, dass das Chassis eine Öffnung für den Lichtstrahl aufweist.

42. Scanmikroskop nach einem der Ansprüche 21 bis 41, dadurch gekennzeichnet, dass das Scanmikroskop ein konfokales Scanmikroskop ist.

15

Zusammenfassung

- Eine Vorrichtung zur Selektion und Detektion mindestens zweier Spektralbereiche eines Lichtstrahls mit einem Mittel zum spektralen Auffächern des Lichtstrahles, mit in ihrer Position veränderbaren Mitteln zum
- 5 Ausblenden eines ersten Spektralbereichs und zur Reflexion mindestens eines Teils des nicht ausgeblendeten Spektralbereichs und mit einer Detektionseinrichtung, die Mittel zur Detektion des ersten und Mittel zur Detektion des reflektierten Spektralbereichs umfasst, ist offenbart. Die Vorrichtung ist dadurch gekennzeichnet, dass Fokussiermittel zum
- 10 Fokussieren des spektral aufgespaltenen Lichtstrahles zu einer Fokuslinie vorgesehen sind und dass die Detektionseinrichtung in einer zur Fokuslinie senkrechten Ebene angeordnet ist, wobei die Mittel zum Ausblenden eines ersten Spektralbereichs und zur Reflexion mindestens eines Teils des nicht ausgeblendeten Spektralbereichs parallel zur Fokuslinie in ihrer Position
- 15 veränderbar sind. Außerdem ist ein Scanmikroskop mit einer Vorrichtung zur Selektion und Detektion mindestens zweier Spektralbereiche eines Lichtstrahls offenbart.

Fig. 2

20

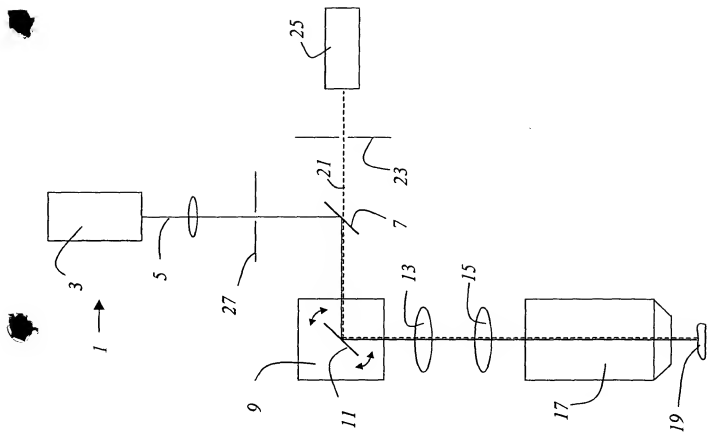


Fig. 1

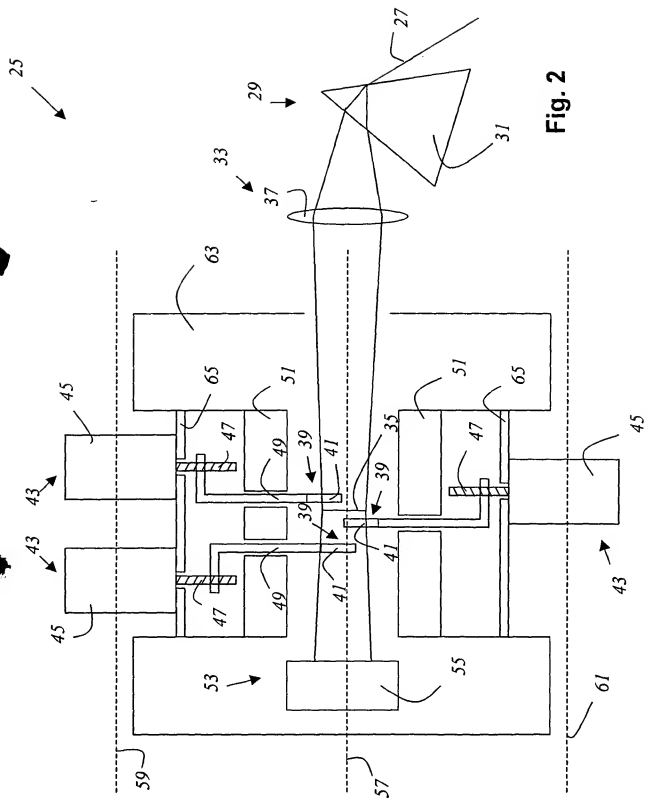


Fig. 2

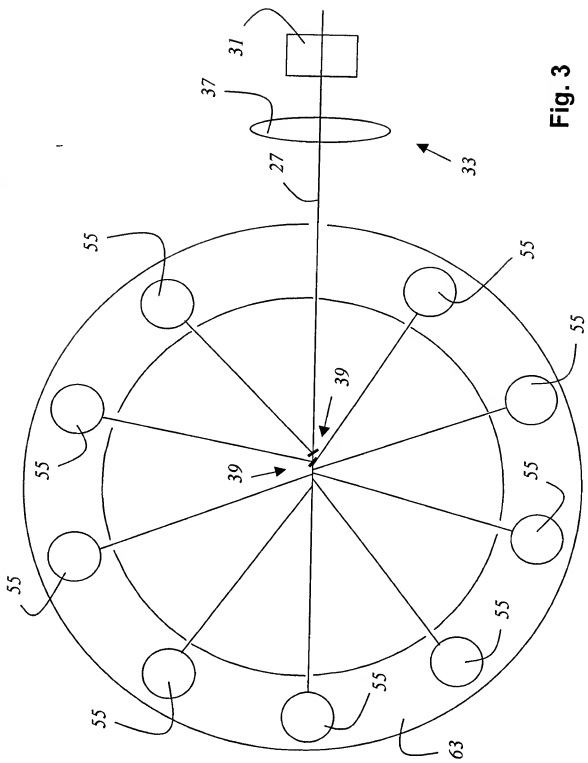


Fig. 3